

LAPORAN TUGAS BESAR
PROGRAM MATRIKS MENGGUNAKAN BAHASA JAVA
Untuk Memenuhi Salah Satu Tugas Mata Kuliah Aljabar Geometri
Dosen Pengampu : Ahmad Zamakhsyari Sidiq, M.T.



Disusun Oleh :

Aditama Fahreza	10222047
Taufik Faturrohman	10222049
Madinatur Rodiana	10222069
Kevin Nurachman	10222075

STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI CIPASUNG
TASIKMALAYA
2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Besar Aljabar Geometri ini akhirnya bisa diselesaikan. Laporan ini disusun sebagai Tugas Akhir di lingkungan Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Cipasung.

Materi yang disajikan sudah diurutkan disesuaikan dengan perencanaan mata kuliah tersebut, sehingga insyaAllah mahasiswa dapat dengan mudah memahami. Pada setiap pertemuan diberikan penjelasan tentang teori terkait materi yang diberikan dan langkah Laporan berisi tahapan Program yang harus dilakukan oleh mahasiswa.

Penulis menyadari masih banyak ketidak sempurnaan pada penulisan ini, baik isi maupun redaksinya, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat memperbaiki untuk tahun-tahun berikutnya.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak terhadap terselesaikannya petunjuk Laporan ini. Akhir kata, insyaAllah dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Tasikmalaya

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I DESKRIPSI MASALAH	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
BAB II TEORI SINGKAT	3
2.1. Sejarah Gaus Jordan	3
2.2. Sistem Persamaan linier	4
2.3. Metode Eliminasi gauss	4
2.4. Determinan.....	4
2.5. Matriks Balikan.....	6
2.6. Transpose Matriks	7
2.7. Penjumlahan Matriks.....	8
BAB III PENJELASAN IMPLEMENTASI PROGRAM.....	9
3.1. Dasar Pemrograman Java	9
3.1.1. Perintah Dasar java.....	9
3.1.2. Pemrograman menu pilhan	10
3.1.3. Pemrograman Metode penjumlahan dan pengurangan matriks	11
3.1.4. Pemrograman Metode Matriks Transpose	13
3.1.5. Pemrograman Metode Matriks Balikan Invers	15
3.1.6. Pemrograman Metode Determinan Matriks	16
3.1.7. Pemrograman dan Metode Solusi SPL	18
BAB IV PENGUJIAN.....	20
4.1.1. Prosedur Percobaan	20
4.2. Hasil Simulasi Program.....	21
BAB V KESIMPULAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Determinan Matriks	5
-------------------------------------	---

DAFTAR TABEL

Tabel 1.3 Perintah Dasar Java	9
Tabel 2.4 Hasil Simulasi Program.....	21

BAB I

DESKRIPSI MASALAH

1.1. Latar Belakang

Dalam kuliah ini dibahas mengenai kaitan antara matriks, Sistem Persamaan Linier, dan Transpormasi Linier. Selain itu mahasiswa juga diperkenalkan kepada konsep ruang vector sebagai abstraksi dari himpunan vector yang di kenal dalam fisika. Pembuktian teorema diperkenalkan, tetapi mahasiswa tidak di tuntutan menguasai pembuktian.

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa/I dapat menjelaskan kaitan antara matriks, sistem persamaan linier dan transpormasi linier beserta dapat menjelaskan konsep dasar dan sipat sipat yang berkaitan dengan ruang vector.

Matriks: macam macam matriks, operasi pada matriks, transformasi elementer, invers matriks, Determinan menghitung harga determinan, sifat-sifat determinan, Sistem Persamaan Linier, Vektor pada R^2 dan R^3 : aljabar vektor, hasil kali titik, hasil kali silang. Ruang Vektor Euclidean ruang berdimensin Euclidean, Ruang Vektor Umum: ruang vektor Real, subruang, kebebasan linier, basis, dimensi, ruang baris, ruang kolom, ruang Null, rank, nullitas, Ruang Hasil Kali Dalam hasil kali dalam, sudut dan ortogonalitas, basis ortonormal, proses Gram-Schmidt, perubahan basis, Nilai Eigen dan Vektor Eigen, diagonalisasi orthogonal, transformasi linier dari R ke R , sifat-sifat transformasi linier, similaritas.

Permasalahan-permasalahan yang berkatan dengan Geometri dan Aljabar. Program ini mampu mengkonstruksi garis, titik, segmen, vektor, mencari letak suatu kurva, menentukan persamaan garis, letak suatu titik, dan lain sebagainya.

Seperti yang telah kitaketahui, Matematika adalah pelajaran yang sangat ditakuti oleh peserta didik. Terlebih lagi dalam materi Aljabar

Geometri yang sangat abstrak Mahasiswa/i akan merasa kesulitan dalam memahami materi tersebut. Dimana Mahasiswa/i harus mempelajari tentang letak titik, kurva, garis, menentukan nilai suatu fungsi, menentukan titik ekstrim suatu garis, dan berbagai permasalahan lainnya yang berhubungan Aljabar Geometri. Sehingga diperlukan Program Matrik dengan bahasa Java untuk meningkatkan pemahaman matematis mahasiswa/i, membuat peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran karena suasana menyenangkan yang dibawakan oleh adanya Program Matriks Java ini.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan Sistem Persamaan Linier?
2. Bagaimana cara menghitung determinan, matriks balikan, matriks transpose
3. Bagaimana cara menghitung penjumlahan dan pengurangan matriks menggunakan bahasa Java

1.3. Tujuan

Pembuatan laporan ini sebagai tugas mata kuliah Aljabar Geometri untuk lebih memahami (metode eliminasi Gauss, Gauss Jordan), Determinan, Matriks balikan, Matriks Transpose dan penjumlahan Matriks dan membantu pembaca lainnya yang ingin menyelesaikan sistem persamaan linier.

BAB II

TEORI SINGKAT

2.1. Sejarah Gaus Jordan

Karl Friedrich Gauss (1777-1855) adalah seorang ahli matematika dan ilmuwan dari Jerman. Gauss yang kadang-kadang dijuluki “pangeran ahlimatematika”. Disejajarkan dengan Isaac Newton dan Archimedes sebagai salah satu dari tiga ahli matematika yang terbesar yang pernah ada. Dalam disertasi doctoralnya Gauss memberikan bukti lengkap pertama teori-teori dasar aljabar yang menyatakan bahwa setiap persamaan polynomial memiliki solusi sebanyak pangkatnya.

Diantara prestasinya yang banyak sekali, Gauss menemukan kurva Gaussian atau kurva berbentuk lonceng yang merupakan dasar teori probabilitas, memberikan interpretasi geometrik pertama mengenai bilangan kompleks dan mengembangkan metode-metode karakteristik permukaan secara interistik dengan menggunakan kurva-kurva yang dikandungnya, mengembangkan teori pemetaan konformal (angle preserving) dan menemukan geometri non-Euclidean 30 tahun sebelum dipublikasikan oleh orang lain. Dalam bidang fisika ia memberikan sumbangan yang besar terhadap teori lensa dan gerakan kapiler, dan bersama Wilhelm Weber ia mengerjakan pekerjaan penting dalam bidang elektromagnetisme, magnetometer bifilar dan elektrograf.

Wilhelm Jordan (1842-1899) adalah seorang insinyur Jerman yang ahli dalam bidang geodesi. Sumbangannya untuk penyelesaian sistem linear dalam buku populernya, *Handbuch de Vermessungskunde* (Buku panduan Geodesi) pada tahun 1888. Dalam aljabar linear, eliminasi Gauss-Jordan adalah versi dari eliminasi Gauss. Pada metode eliminasi Gauss-Jordan kita membuat nol elemen-elemen di bawah maupun di atas diagonal utama suatu matriks. Hasilnya adalah matriks tereduksi yang berupa matriks diagonal satuan (Semua elemen pada diagonal utama bernilai 1, elemen-elemen lainnya nol).

2.2. Sistem Persamaan linier

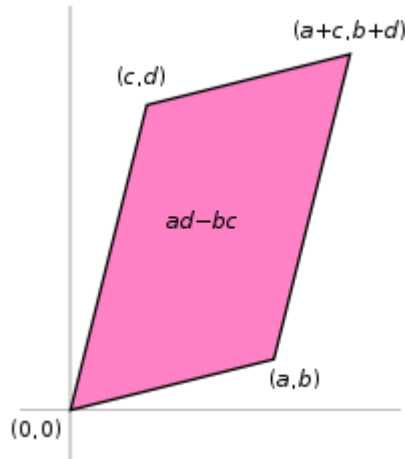
yaitu suatu persamaan yang setiap sukunya mengandung konstanta dengan variabelnya berderajat satu (tunggal) dan persamaan ini , dapat digambarkan dalam sebuah grafik dalam sistem koordinat kartesius . Suatu Persamaan akan tetap bernilai benar atau ekuivalent ($=$) , Apabila ruas kiri dan ruas kanan ditambah atau dikurangi dengan bilangan yang sama.

2.3. Metode Eliminasi gauss

Eliminasi Gauss adalah suatu metode untuk mengoperasikan nilai-nilai didalam matriks sehingga menjadi matriks yang lebih sederhana lagi. Dengan melakukan operasi baris sehingga matriks tersebut menjadi matriks yang baris. Ini dapat digunakan sebagai salah satu metode penyelesaian persamaan linear dengan menggunakan matriks. Caranya dengan mengubah persamaan linear tersebut ke dalam matriks teraugmentasi dan mengoperasikannya. Setelah menjadi matriks baris, lakukan substitusi balik untuk mendapatkan nilai dari variabel-variabel tersebut.

2.4. Determinan

Dalam matematika khususnya aljabar linear, determinan dalam bahasa Inggris yaitu *determinant*. Determinan adalah nilai skalar yang dihasilkan fungsi dari entri-entri suatu matriks persegi. Determinan dari matriks A umumnya dinyatakan dengan notasi $\det(A)$, $\det A$, atau $|A|$. Determinan dapat dianggap sebagai faktor penskalaan transformasi yang digambarkan oleh matriks. Nilai determinan mencirikan beberapa sifat dari matriks tersebut, dan peta linear yang diwakili oleh matriks tersebut. Contohnya, determinan bernilai tidak nol jika dan hanya jika matriks tersebut tidak singular dan peta linear yang diwakilinya merupakan suatu isomorfisme. Determinan dari hasil perkalian matriks-matriks sama dengan hasil perkalian dari determinan matriks-matriks tersebut.



Gambar 1.2 Determinan Matriks

Determinan dari matriks 2×2 adalah

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc,$$

dan determinan dari matriks 3×3 adalah

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = aei + bfg + cdh - ceg - bdi - afh$$

Determinan dari matriks ukuran $n \times n$ dapat didefinisikan dalam beberapa cara yang berbeda. Cara paling umum adalah rumus Leibniz, yang menyatakan determinan

sebagai jumlah dari $(n \text{ faktorial})$ perkalian bertanda dari entri-entri matriks. Cara ini selanjutnya dapat dihitung dengan ekspansi Laplace yang menyatakan determinan sebagai kombinasi linear dari determinan-determinan submatriks; atau dengan eliminasi Gauss yang menyatakan determinan sebagai hasil kali entri-entri diagonal dari matriks diagonal, yang diperoleh dengan serangkaian operasi baris elementer. Determinan juga dapat didefinisikan dari beberapa sifat mereka. Determinan adalah suatu fungsi unik yang didefinisikan pada matriks $n \times n$ dan memiliki empat sifat berikut: determinan dari matriks identitas bernilai 1; pertukaran dua baris matriks akan mengalikan nilai determinan dengan -1 ; mengalikan sebuah

baris dengan sebuah bilangan, akan mengalikan nilai determinan dengan bilangan tersebut; dan menambahkan kelipatan dari sebuah baris dengan baris lainnya tidak mengubah determinan.

Determinan umum muncul dalam matematika. Sebagai contoh, sebuah matriks sering digunakan untuk merepresentasikan koefisien-koefisien dalam sebuah sistem persamaan linear, dan determinan dapat digunakan untuk menyelesaikan sistem tersebut (aturan Cramer); meskipun ada metode penyelesaian lain yang jauh lebih efisien secara komputasi. Determinan digunakan untuk menentukan polinomial karakteristik dari sebuah matriks, yang akar-akarnya adalah nilai-nilai eigen matriks tersebut. Dalam geometri, volume bertanda dari jajar genjang n -dimensi dapat dinyatakan dengan sebuah determinan, dan determinan dari (matriks) transformasi linear menentukan cara orientasi dan volume objek n -dimensi berubah. Hal ini selanjutnya digunakan determinan Jacobi dalam kalkulus, khususnya untuk substitusi variabel dalam integral lipat.

2.5. Matriks Balikan

Matriks Balikan Matriks dapat dioperasikan seperti operasi yang dilakukan pada bilangan bulat, seperti penjumlahan dan perkalian. Selain itu, khusus matriks persegi, matriks dapat memiliki matriks inversnya. Matriks yang tidak memiliki balikan disebut sebagai matriks singular. Ide dari balikan matriks adalah ketika suatu matriks dikalikan dengan matriks A yang selanjutnya dikalikan lagi dengan balikan matriks A , maka akan dihasilkan matriks awal. Dalam matriks, suatu matriks yang dikalikan dengan matriks balikannya akan menghasilkan matriks identitas [4]. Matriks identitas adalah matriks persegi yang nilai diagonal utamanya adalah satu dan nilai lainnya adalah nol. Misalkan, A adalah sebuah matriks berukuran $n \times n$ dan balikannya adalah A^{-1} , maka $AA^{-1} = A^{-1}A = I$ (2) Makalah IF2120 Matematika Diskrit – Sem. I Tahun 2023/2024 Ada dua Metode untuk mencari balikan suatu matriks berukuran $n \times n$, dengan $n \geq 1$. Metode pertama adalah dengan eliminasi Gauss-Jordan dan metode kedua adalah dengan menggunakan matriks adjoin.

2.6. Transpose Matriks

Transpose matriks merupakan perubahan baris menjadi kolom dan sebaliknya. Transpose matriks dari $A_{m \times n}$ adalah sebuah matriks dengan ukuran $(n \times m)$ dan bernotasi A^T . Jika matriks A ditranspose, maka baris 1 menjadi kolom 1, baris 2 menjadi kolom 2, dan begitu seterusnya.

Contoh:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \text{ ditranspose menjadi } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Sifat dari transpose matriks: $(A^T)^T = A$.

Contoh Soal dan Pembahasan

Jika $A = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}a & 2 \\ b & \frac{3}{2}c \end{pmatrix}$ dan Jika $B = \begin{pmatrix} 2c - 3b & 2a + 1 \\ a & b + 7 \end{pmatrix}$, maka agar $A = B^T$, berapakah nilai c ?

Pembahasan:

Diketahui bahwa $A = B^T$

Sehingga didapat 4 persamaan baru dari elemen-elemen matriksnya, yaitu:

- $\frac{1}{2}a = 2c - 3b$ (persamaan ke-1)
- $2 = a$ (persamaan ke-2)
- $b = 2a + 1$ (persamaan ke-3)
- $\frac{3}{2}c = b + 7$ (persamaan ke-4)

Dari persamaan tersebut dapat dilakukan substitusi persamaan untuk memperoleh nilai c, yaitu:

$a = 2$, maka:

$$b = 2a + 1 = 2(2) + 1 = 5$$

dan

$$\frac{3}{2}c = b + 7$$

$$c = \frac{2}{3}(b + 7) = \frac{2}{3}(5 + 7) = 8.$$

2.7. Penjumlahan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dan matriks B. Jika matriks C adalah matriks penjumlahan dari A dengan B, maka matriks C dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen pada matriks A yang seletak dengan setiap elemen pada matriks B. Oleh karena itu, syarat agar dua atau lebih matriks dapat dijumlahkan adalah harus memiliki ordo yang sama.

Contoh :

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$ tentukan matriks $A + B$?

Hasil dari $A+B$ dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen matriks A yang seposisi dengan setiap elemen matriks b

$$A + B = \begin{pmatrix} 1 + 4 & 2 + 1 \\ 4 + (-4) & 6 + 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}$$

BAB III

PENJELASAN IMPLEMENTASI PROGRAM

3.1. Dasar Pemrograman Java

`public class NamaProgram``: Mendefinisikan kelas dengan nama "NamaProgram". Nama kelas harus sama dengan nama file Java (dengan ekstensi ``.java``).

- ``public static void main(String[] args)``: Metode utama yang akan dijalankan saat program dimulai. Semua kode program dieksekusi dari sini.

- ``System.out.println("Hello, World!");``: Contoh perintah untuk menampilkan pesan ke konsol. Ini adalah contoh sederhana untuk memastikan program berjalan dengan baik.

- Metode tambahan: Anda dapat menambahkan metode atau fungsi lainnya sesuai kebutuhan program. Misalnya, untuk melakukan tugas-tugas tertentu.

Anda dapat menyimpan kerangka ini dalam file dengan nama yang sama dengan nama kelas (dengan ekstensi ``.java``). Setelah itu, Anda dapat mengompilasi dan menjalankan program menggunakan perintah-perintah seperti ``javac NamaProgram.java`` dan ``java NamaProgram`` dari terminal atau command prompt.

3.1.1. Perintah Dasar java

Tabel 1.3 Perintah Dasar Java

Byte	Tipe data bilangan bulat
Short	Tipe data bilangan bulat
Int	Tipe data bilangan bulat
Long	Tipe data bilangan bulat
Float	Tipe data bilangan Real
Double	Tipe data bilangan Real
char	Tipe data yang mewakili sebuah karakter
boolean	Tipe data yang menyatakan keadaan logika true atau false

3.1.2. Pemrograman menu pilhan

```
import static jdk.nashorn.tools.ShellFunctions.input;
import java.util.Scanner;
public class Menupilihan {
    public static void main(String[] args){
        Scanner masuk = new Scanner(System.in);
        int pilih;
        int a=0, b=0, c=0;
        int i=0, j = 0, k = 0;
        int matriksA [][] = new int[3][3];
        int matriksB [][] = new int[3][3];
        int hasil[][] = new int[3][3];

        System.out.println("===== Menu Pilihan =====");
        System.out.println("1.Penjumlahan dan Pengurangan Matriks");
        System.out.println("2.Matriks Transpose");
        System.out.println("3.Matriks Balikan");
        System.out.println("4.Determinan");
        System.out.println("5.Sistem Persamaan Linear");
        System.out.println("6.Keluar");

        System.out.println("-----");
        System.out.print("Pilihan Anda : ");
        pilih = masuk.nextInt();
        switch(pilih){
            case 1:
                System.out.println("1. Penjumlahan Matriks");
                System.out.println("2. Pengurangan Matriks");
                System.out.print("Pilih : ");
                pilih = masuk.nextInt();
```

3.1.3. Pemrograman Metode penjumlahan dan pengurangan matriks

Program dimulai dengan suatu menu yang memberikan opsi untuk melakukan operasi pada matriks. Pengguna diminta untuk memilih antara operasi penjumlahan matriks atau pengurangan matriks.

```
switch(pilih){
    case 1:
        System.out.println("1. Penjumlahan Matriks");
        System.out.println("2. Pengurangan Matriks");
        System.out.print("Pilih : ");
        pilih = masuk.nextInt();
        switch(pilih){
            case 1:
```

Jika pengguna memilih operasi penjumlahan matriks (case 1 dalam kedua switch), program akan meminta pengguna untuk memasukkan elemen-elemen matriks A dan B.

```
//input elemen matriks A
System.out.println("Penjumlahan Matriks");
System.out.println("Matriks A");
System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
for (i=0; i<2; i++){
    for (j=0; j<2; j++){
        System.out.print("Elemen [" + (i + 1) + "," + (j + 1) + "] = ");
        matriksA[i][j] = masuk.nextInt();
    }
}

//input elemen matriks B
System.out.println("Matriks B");
System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
```



```

for (i=0; i<2; i++){
for (j=0; j<2; j++){
System.out.print("Elemen [" + (i + 1) + ", " + (j + 1) + "] = ");
matriksB[i][j] = masuk.nextInt();
}
}

```

Setelah matriks A dan B diinput, program akan melakukan penjumlahan elemen-elemen matriks tersebut dan menyimpan hasilnya di matriks **hasil**.

```

//melakukan penjumlahan
System.out.println("=====");
System.out.println("Hasil Penjumlahan Matriks A dan B ");
for (i=0; i <2; i++){
for (j = 0; j <2; j++){
hasil[i][j] = matriksA[i][j] + matriksB[i][j];
System.out.print(+(hasil[i][j]))+" ";
}
System.out.println(" ");
}

return;

```

Demikianlah, ini adalah struktur dasar program yang meminta pengguna untuk memilih operasi penjumlahan atau pengurangan matriks, kemudian meminta input matriks A dan B, dan akhirnya menampilkan hasil penjumlahan matriks.

3.1.4. Pemrograman Metode Matriks Transpose

Kodingan ini merupakan implementasi dalam bahasa pemrograman Java untuk melakukan transpose pada matriks berordo 2x2 atau 3x3. Transpose matriks adalah operasi mengganti baris matriks dengan kolom dan sebaliknya.

case 2:

```
Scanner scan = new Scanner(System.in);
int pilihan;
int matriks[][] = new int[10][10];
int transpose[][] = new int[10][10];
```

Scanner digunakan untuk membaca input dari pengguna. **pilihan** menyimpan pilihan ordo **matriks**. **matriks** dan **transpose** digunakan untuk menyimpan matriks dan matriks **transposenya**.

```
System.out.println("1. Matriks ordo 2x2 : ");
System.out.println("2. Matriks ordo 3x3 : ");
System.out.print("Pilih ordo matriks : ");
pilih = scan.nextInt();
```

Program menampilkan opsi ordo matriks (2x2 atau 3x3). Menggunakan **Scanner** untuk membaca input pilihan dari pengguna.

```
switch(pilih){
    case 1:
        System.out.println("Matriks ordo 2x2");
        System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
        for(i=0; i<2; i++){
            for(j=0; j<2; j++){
                matriks[i][j] = scan.nextInt();
            }
        }
        for(i=0; i<2; i++){
            for(j=0; j<2; j++){
                transpose[j][i] = matriks[i][j];
            }
        }
        System.out.println("Hasil Transpose matriks : ");
```

```

for(i=0; i<2; i++){
System.out.print("[ ");
for(j=0; j<2; j++){
System.out.print(transpose[i][j] + " ");
}
System.out.println("]");
}
return;

```

case 2:

```

System.out.println("Matriks ordo 3x3");
System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
for(i=0; i<3; i++){
for(j=0; j<3; j++){
matriks[i][j] = scan.nextInt();
}
}
for(i=0; i<3; i++){
for(j=0; j<3; j++){
transpose[j][i] = matriks[i][j];
}
}
System.out.println("Hasil Transpose matriks : ");
for(i=0; i<3; i++){
System.out.print("[ ");
for(j=0; j<3; j++){
System.out.print(transpose[i][j] + " ");
}
System.out.println("]");
}
return;
}

```

Kode tersebut memiliki fungsi untuk meminta input matriks dari pengguna, melakukan transpose, dan menampilkan hasilnya berdasarkan ordo matriks yang dipilih oleh pengguna.

3.1.5. Pemrograman Metode Matriks Balikan Invers

bahwa variabel i dan j harus dideklarasikan sebelum digunakan, dan di kode yang diberikan, deklarasinya tidak terlihat. Sebaiknya, deklarasikan variabel tersebut sebelum penggunaannya dalam loop.

case 3:

```
Scanner input = new Scanner(System.in);
System.out.println("Matriks Balikan ordo 2x2");
int[][] matriks1 = new int [2][2];
System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
for (i=0; i<2; i++){
    for (j=0; j<2; j++){
        System.out.print("Elemen [" + (i + 1) + ", " + (j + 1) + "] = ");
        matriks1[i][j] = input.nextInt();
    }
    System.out.println();
}
System.out.println("Matriks Asli : ");
for (i=0; i<2; i++){
    System.out.print("[ ");
    for (j=0; j<2; j++){
        System.out.print(matriks1[i][j]+" ");
    }
    System.out.println(" ]");
}

//menghitung determinan matriks
double determinan = (matriks1[0][0]*matriks1[1][1])
                    -(matriks1[0][1]*matriks1[1][0]);
System.out.println("Determinan : " + determinan);
int temp=matriks1[0][0];
matriks1[0][0] = matriks1[1][1];
matriks1[1][1] = temp;
matriks1[0][1]*=-1;
matriks1[1][0]*=-1;
int A=1;

//output adjoin
System.out.println("\n Matriks Adjoin : ");
```

```

for (i=0; i<2; i++){
System.out.print("[ ");
for (j=0; j<2; j++){
System.out.print(matriks1[i][j]+" ");
}
System.out.println("]");
}

```

//menghitung invers matriks

```

System.out.print("Matriks baliknya : \n");
for (i=0; i<2; i++){
System.out.print("[ ");
for (j=0; j<2; j++){
System.out.print(matriks1[i][j]+ " " +determinan+ " ");
}
System.out.println("]");
}
return;

```

3.1.6. Pemrograman Metode Determinan Matriks

case 4:

```

int in;
Scanner inp = new Scanner(System.in);
System.out.println("Mencari Determinan Matriks");
System.out.println("1. Matriks 2x2");
System.out.println("2. Matriks 3x3");
System.out.print("Pilih ordo matriks : ");
pilih = inp.nextInt();
switch(pilih){
case 1:
int Tem;
Scanner inpt = new Scanner(System.in);
System.out.println("Matriks ordo 2x2");
int[][] matriksX = new int [2][2];
System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
for (i=0; i<2; i++){
for (j=0; j<2; j++){
System.out.print("Elemen [" + (i + 1) + "," + (j + 1) + "] = ");
matriksX[i][j] = inpt.nextInt();
}
}
}
}

```

```

    }
    System.out.println();
    }
    System.out.println("Matriks Asli : ");
    for (i=0; i<2; i++){
        System.out.print("[ ");
        for (j=0; j<2; j++){
            System.out.print(matriksX[i][j]+" ");
        }
        System.out.println("]");
    }
}

```

//menghitung determinan matriks

```

    double det = (matriksX[0][0]*matriksX[1][1])-
        (matriksX[0][1]*matriksX[1][0]);
    System.out.println("Determinan : " + det);
    int Temp = matriksX[0][0];
    matriksX[0][0] = matriksX[1][1];
    matriksX[1][1] = Temp;
    matriksX[0][1]*= -1;
    matriksX[1][0]*= -1;
    int B=1;

```

case 2:

```

    System.out.println("Matriks ordo 3x3");
    int[][] matrikss = new int [3][3];
    System.out.println("Masukan elemen matriks : ");
    for (i=0; i<3; i++){
        for (j=0; j<3; j++){
            System.out.print("Elemen [" + (i + 1) + ", " + (j + 1) + "] = ");
            matrikss[i][j] = inp.nextInt();
        }
        System.out.println();
    }
    System.out.println("Matriks Asli : ");
    for (i=0; i<3; i++){
        System.out.print("[ ");
        for (j=0; j<3; j++){

            System.out.print(matrikss[i][j]+" ");
        }
    }

```

```

        System.out.println(" ]");
    }

    //menghitung determinan matriks
    float detr;
    detr = (matrikss[0][0]*matrikss[1][1]*matrikss[2][2])
            +(matrikss[0][1]*matrikss[1][2]*matrikss[2][0])
            +(matrikss[0][2]*matrikss[1][0]*matrikss[2][1])
            +(matrikss[2][0]*matrikss[1][1]*matrikss[0][2])
            -(matrikss[2][1]*matrikss[1][2]*matrikss[0][0])
            -(matrikss[2][2]*matrikss[1][0]*matrikss[0][1]);
    System.out.println("Determinan : " + detr);
    }
    return;

```

3.1.7. Pemrograman dan Metode Solusi SPL

```

//Sistem Persamaan Linier

case 5:

    Scanner inputt = new Scanner(System.in);

    // Memasukkan nilai matriks koefisien A dan vektor hasil b

    System.out.println("Masukkan nilai matriks koefisien A dan vektor
hasil b (matriks ordo 2x3):");

    double[][] A = new double[2][3];

    double[] B = new double[2];

    // Memasukkan nilai matriks A

    for (i = 0; i < 2; i++) {
        for (j = 0; j < 3; j++) {
            System.out.print("a" + (i + 1) + (j + 1) + ": ");
            A[i][j] = inputt.nextDouble();
        }
    }

```

```
}
```

```
// Memasukkan nilai vektor b
```

```
for (i = 0; i < 2; i++) {  
    System.out.print("b" + (i + 1) + ": ");  
    B[i] = inputt.nextDouble();  
}
```

```
// Menyelesaikan SPL  $Ax = b$ 
```

```
double det = A[0][0] * A[1][1] - A[0][1] * A[1][0];
```

```
if (det == 0) {  
    System.out.println("Sistem Persamaan Tidak Memiliki Solusi");  
} else {  
    double x = (B[0] * A[1][1] - A[0][1] * B[1]) / det;  
    double y = (A[0][0] * B[1] - B[0] * A[1][0]) / det;
```

```
// Menampilkan hasil
```

```
System.out.println("Solusi SPL:");  
System.out.println("x = " + x);  
System.out.println("y = " + y);
```

```
}
```

```
break;
```


BAB IV

PENGUJIAN

4.1. Prosedur Percobaan

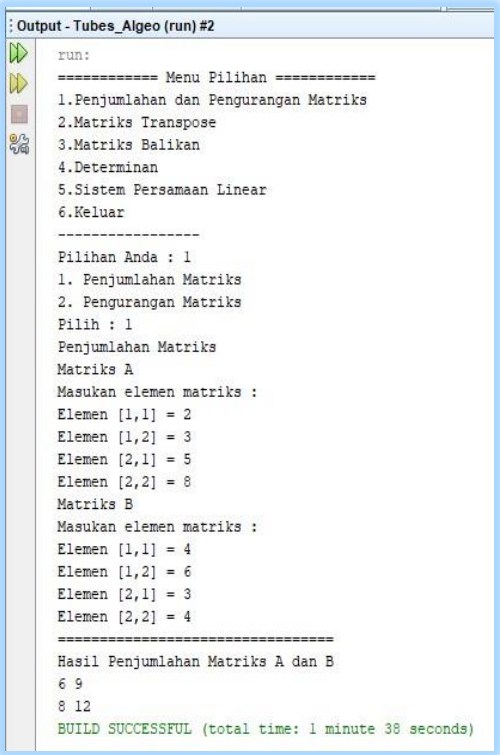
4.1.1. Prosedur Percobaan

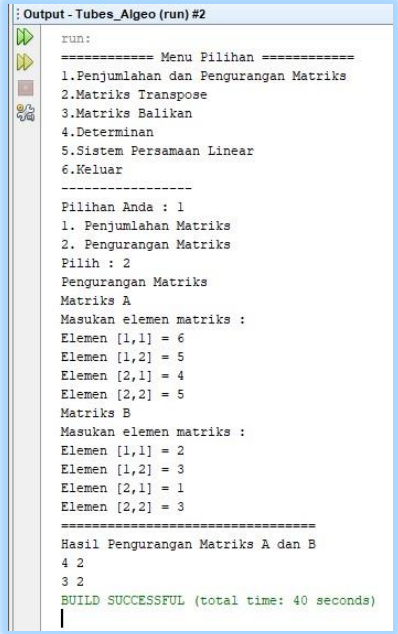
1. siapkan alat dan bahan sebelum memulai praktikum.
2. Buka program Apache NetBeans 8.2, dan buat jendela projek baru atau ketik Ctrl+N pada keyboard.
3. Masukkan source code yang di buat
4. Setelah source kode di inputkan lakukan, Compile & Run atau tekan “F11”
5. Akan muncul dialog untuk penyimpanan program, beri nama sesuka hati dan dengan format. Java kemudian save.
6. Akan muncul jendela yang akan menampilkan hasil program yang telah di buat.
7. Inputkan data yang akan di proses kedalam program.
8. Tulis nilai yang di hasilkan program ke dalam tabel pengamatan 1

4.2. Hasil Simulasi Program

4.2.1. Tabel Pertambahan dan Pengurangan Matriks

Tabel 2.4 Hasil Simulasi Program

NO	HASIL SIMULASI	KETERANGAN
Penjumlahan Matriks		
1	 <pre> run: ===== Menu Pilihan ===== 1. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks 2. Matriks Transpose 3. Matriks Balikan 4. Determinan 5. Sistem Persamaan Linear 6. Keluar ===== Pilihan Anda : 1 1. Penjumlahan Matriks 2. Pengurangan Matriks Pilih : 1 Penjumlahan Matriks Matriks A Masukan elemen matriks : Elemen [1,1] = 2 Elemen [1,2] = 3 Elemen [2,1] = 5 Elemen [2,2] = 8 Matriks B Masukan elemen matriks : Elemen [1,1] = 4 Elemen [1,2] = 6 Elemen [2,1] = 3 Elemen [2,2] = 4 ===== Hasil Penjumlahan Matriks A dan B 6 9 8 12 BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 minute 38 seconds) </pre>	<p>Input pertambahan matriks: Tentukan hasil dari</p> $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6+4 & 3+6 \\ 5+3 & 8+4 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 8 & 12 \end{pmatrix}$

Pengurangan Matriks		
		$\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 - 2 & 5 - 3 \\ 4 - 1 & 5 - 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$
Matriks Transpose 2 x 2		

2

```

: Output - Tubes_Algeo (run) #2
run:
===== Menu Pilihan =====
1.Penjumlahan dan Pengurangan Matriks
2.Matriks Transpose
3.Matriks Balikan
4.Determinan
5.Sistem Persamaan Linear
6.Keluar
-----
Pilihan Anda : 2
1. Matriks ordo 2x2 :
2. Matriks ordo 3x3 :
Pilih ordo matriks : 1
Matriks ordo 2x2
Masukan elemen matriks :
2
3
0
1
Hasil Transpose matriks :
[ 2 0 ]
[ 3 1 ]
BUILD SUCCESSFUL (total time: 25 seconds)

```

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{Hasilnya } A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

(2 x 2) (2 x 2)

Matriks Transpose 3 x 3

```

: Output - Tubes_Algeo (run) #2
run:
===== Menu Pilihan =====
1.Penjumlahan dan Pengurangan Matriks
2.Matriks Transpose
3.Matriks Balikan
4.Determinan
5.Sistem Persamaan Linear
6.Keluar
-----
Pilihan Anda : 2
1. Matriks ordo 2x2 :
2. Matriks ordo 3x3 :
Pilih ordo matriks : 2
Matriks ordo 3x3
Masukan elemen matriks :
1
2
3
0
-2
-1
4
3
5
Hasil Transpose matriks :
[ 1 0 4 ]
[ 2 -2 3 ]
[ 3 -1 5 ]
BUILD SUCCESSFUL (total time: 52 seconds)

```

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & -1 \\ 4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{Hasilnya}$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & -2 & 3 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

(3x3) (3x3)

Matriks Balikan

Menghitung Determinan Matriks 2x2

1

```

: Output - Tubes_Algeo (run) #2
RUN:
===== Menu Pilihan =====
1. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks
2. Matriks Transpose
3. Matriks Balikan
4. Determinan
5. Sistem Persamaan Linear
6. Keluar
=====
Pilihan Anda : 4
Mencari Determinan Matriks
1. Matriks 2x2
2. Matriks 3x3
Pilih ordo matriks : 1
Matriks ordo 2x2
Masukan elemen matriks :
Elemen [1,1] = 1
Elemen [1,2] = 2

Elemen [2,1] = 3
Elemen [2,2] = 4

Matriks Asli :
[ 1 2 ]
[ 3 4 ]
Determinan : -2.0
Matriks Balikan : 2.0
  
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = (1)(4) - (2)(3)$$

$$\text{Det}(A) = 4 - 6$$

$$\text{Det}(A) = -2$$

Menghitung Determinan Matriks 3x3

```

Matriks ordo 3x3
Masukan elemen matriks :
Elemen [1,1] = 4
Elemen [1,2] = -2
Elemen [1,3] = 1

Elemen [2,1] = 4
Elemen [2,2] = 0
Elemen [2,3] = 3

Elemen [3,1] = 0
Elemen [3,2] = 4
Elemen [3,3] = 5

Matriks Asli :
[ 4 -2 1 ]
[ 4 0 3 ]
[ 0 4 5 ]
Determinan : 8.0
BUILD SUCCESSFUL (total tim
  
```

$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix} \begin{matrix} 4 & -2 \\ 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{matrix}$$

$$= 0 + 0 + 16 - 0 - 48 + 40 = 8$$

Sistem Persamaan Linier

Output - Tubes_Algeo (run)

```
run:
===== Menu Pilihan =====
1.Penjumlahan dan Pengurangan Matriks
2.Matriks Transpose
3.Matriks Balikan
4.Determinan
5.Sistem Persamaan Linear
6.Keluar
=====

Pilihan Anda : 5
Masukkan nilai matriks koefisien A dan vektor hasil b (matriks ordo 2x3):
a11: 2
a12: 4
a13: -6
a21: 4
a22: 6
a23: 1
b1: 8
b2: 12
Solusi SPL:
x = -0.0
y = 2.0
```

Contoh Soal

$$2x + 4y - 6z = 8$$

$$4x + 6y + z = 12$$

Matriks augmented nya
adalah

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 4 & -6 & 8 \\ 4 & 6 & 1 & 12 \end{array} \right)$$

$$1. R1 > \frac{1}{2} R1$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 4 & 6 & 1 & 12 \end{array} \right)$$

$$2. R2 - 4R1$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 0 & -2 & 13 & -4 \end{array} \right)$$

$$3. R2 > -\frac{1}{2} R2$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -13/2 & 2 \end{array} \right)$$

$$4. R1 - 2R2$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 9 & 0 \\ 0 & 1 & -13/2 & 2 \end{array} \right)$$

Bisa ditafsirkan bahwa $x = 0$
dan $y = 2$ sedangkan
variabel z tidak memiliki
kontribusi karena tidak
mendapatkan nilai tunggal

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Pembelajaran tentang operasi matriks seperti penjumlahan, pengurangan, transpose, invers, determinan, dan solusi sistem persamaan linear adalah bagian penting dalam matematika terapan. Dengan memahami konsep-konsep ini, kita dapat mengatasi berbagai masalah yang melibatkan kuantitas dan hubungan matematis antar variabel.

Program-program yang dibuat pada tugas ini:

1. Menghitung penjumlahan dan pengurangan matriks (2×2)
2. Menghitung matriks transpose (2×2)
3. Menghitung matriks balikan (invers) (2×2)
4. Menghitung determinan matriks (2×2) dan (3×3)
5. Menghitung solusi Sistem Persamaan Linier (SPL) (2×3)

1. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

Penjumlahan dan pengurangan matriks melibatkan operasi pada elemen-elemen matriks yang memiliki dimensi yang sama. Hasil penjumlahan atau pengurangan adalah matriks dengan elemen-elemen yang dihasilkan dari operasi pada elemen-elemen yang sesuai dari matriks-matriks tersebut.

2. Matriks Transpose

Transpose matriks melibatkan penukaran baris dengan kolom. Operasi ini berguna dalam berbagai aplikasi, seperti perkalian matriks dan pemrosesan data.

3. Matriks Balikan (Invers)

Matriks invers adalah matriks yang, ketika dikalikan dengan matriks asalnya, menghasilkan matriks identitas. Tidak semua matriks memiliki invers, dan syarat-syarat tertentu perlu dipenuhi.

4. Determinan Matriks:

Determinan memberikan informasi tentang sifat geometris dan linear dari matriks. Jika determinan suatu matriks tidak sama dengan nol, matriks tersebut memiliki invers.

5. Solusi Sistem Persamaan Linier

Matriks digunakan untuk menyusun sistem persamaan linear dalam bentuk matriks augmented. Dengan menggunakan operasi matriks, kita dapat menentukan solusi sistem persamaan linear, baik itu satu solusi, solusi tak terhingga, atau tidak ada solusi.

5.2. Saran

Memahami konsep dasar aljabar geometri dengan baik, termasuk sifat-sifat matriks dan operasi-operasinya. Berlatih secara konsisten dalam menghitung penjumlahan dan pengurangan matriks untuk memperkuat pemahaman konsep.

Fokus pada perhitungan matriks transpose untuk meningkatkan kemampuan dalam merubah baris menjadi kolom dan sebaliknya menyelidiki metode yang efektif untuk menghitung matriks balikan seperti metode eliminasi Gauss-Jordan atau menggunakan kofaktor.

Mempelajari teknik perhitungan determinan matriks dengan seksama, karena determinan memainkan peran penting dalam menentukan matriks balikan (invers). Latihan secara insentif dalam menyelesaikan Sistem Persamaan Linier (SPL) menggunakan matriks untuk mengasah keterampilan pemecahan masalah

5.3. Refleksi

Pemahaman mendalam tentang aljabar geometri memberikan landasan kuat untuk pemecahan masalah matematika yang lebih kompleks dan memiliki aplikasi luas dalam berbagai bidang. Termasuk fisika, dan ilmu komputer. Selain itu, penguasaan keterampilan menghitung matriks menjadi kunci dalam mengenai masalah nyata melibatkan sistem linier dan transformasi geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammariah, H. (2022, September 2). *Operasi Aljabar pada matriks : Penjumlahan, pengurangan dan perkalian*. Diambil kembali dari Ruangguru: <https://www.ruangguru.com/blog/matematika-kelas-11-operasi-aljabar-pada-matriks-penjumlahan-pengurangan-dan-perkalian>
- Cendy. (2023, Desember 7). *Determinan*. Diambil kembali dari Wikipedia: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Determinan>
- Kusuma, M. F. (2016, Februari 20). *Dasar dasar perintah bahasa pemrograman java*. Diambil kembali dari Kata Den Febri: <https://muhfebrianika.wordpress.com/2016/02/20/dasar-dasar-perintah-bahasa-pemrograman-java/>